

(19)



(11)

EP 2 027 902 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

25.02.2009 Patentblatt 2009/09

(51) Int Cl.:

B01D 21/00 (2006.01)**E03F 5/14** (2006.01)**E03F 5/16** (2006.01)**B01D 21/06** (2006.01)**B01D 21/24** (2006.01)(21) Anmeldenummer: **07114798.7**(22) Anmeldetag: **22.08.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

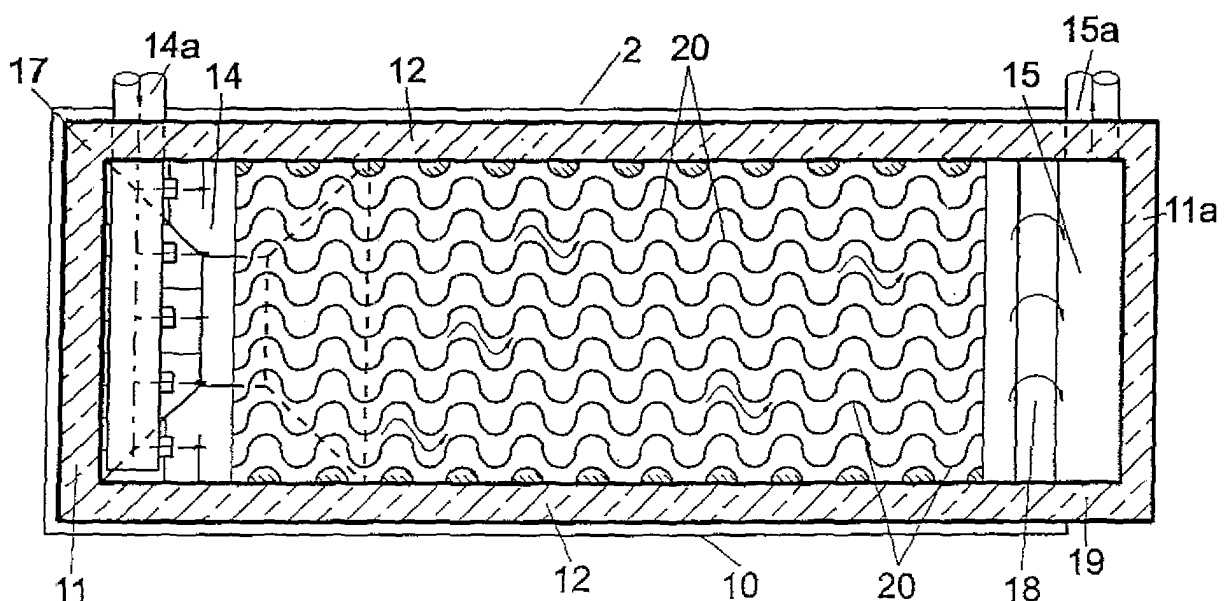
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK RS(72) Erfinder: **Schlederer, Swantje Mignon**
85567 Grafing (DE)(74) Vertreter: **Leske, Thomas****Frohwitter, Patent- und Rechtsanwälte**
Possartstrasse 20
81679 München (DE)(71) Anmelder: **Schlederer, Swantje Mignon**
85567 Grafing (DE)(54) **Sedimentationsbecken für Kläranlagen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Sedimentationsbecken (2) für Kläranlagen (1) zur Abtrennung von durch Schwerkraft absetzbaren Materialien, wie Sand, Steine oder Glassplitter aus herangeführtem Abwasser (3) im Eingangsbereich der Kläranlage (1). Ein effizienter und kompakter Aufbau des Sedimentationsbeckens (2) wird

durch mäanderartig gekrümmt verlaufende Strömungsleitwände (20) erreicht, die zu mehreren nebeneinander vertikal und parallel zu der Hauptströmungsrichtung (21) des Sedimentationsbeckens (2) angeordnet sind. Die dadurch bewirkte Verlangsamung der Strömung führt zu einer verbesserten Sedimentation bei geringerem Platzbedarf.

Fig. 3**EP 2 027 902 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sedimentationsbecken für eine Kläranlage zur Reinigung von Abwasser, das von einer Kanalisation gesammelt und zu ihr geleitet wurde.

[0002] Zur Entfernung von unerwünschten Bestandteilen der Abwässer werden mechanische (auch physikalische genannt), biologische und chemische Verfahren eingesetzt. Moderne Kläranlagen sind dementsprechend dreistufig, wobei in jeder Reinigungsstufe eine Verfahrensart im Vordergrund steht.

[0003] Das von der Kanalisation herangeführte, rohe Abwasser besteht aus einem Gemisch von verschiedenen Beimengungen organischer und nichtorganischer Art, die jeweils löslich oder nichtlöslich sein können und die von dem den Hauptbestandteil bildenden Wasser mitgeführt werden. Besonders bei starkem Regeneinfall, der eine große Schmutzwassermenge bewirkt, führt das Abwasser erhebliche Mengen von gröberen, absetzbaren Verunreinigungen mit sich, wie beispielsweise Sand, Steine oder Glassplitter sowie verschiedenartige organische Substanzen. Diese Stoffe würden zu betrieblichen Störungen (Verschleiß, Verstopfung) in der Kläranlage führen und müssen deshalb vorab aus dem zu klärenden Abwasserstrom entfernt werden.

[0004] Zu diesem Zweck ist im Zulaufbereich der Kläranlage, neben einem Auffangbecken zur Aufnahme des von der Kanalisation herangeführten rohen Abwassers, ein erstes Absetzbecken für die groben und - wegen ihrer gegenüber Wasser größeren Dichte - absetzbaren Beimengungen vorgesehen. Derartige Sedimentationsbecken sind auch unter der Bezeichnung "Sandfang" bekannt. Sie sind in verschiedenen baulichen Varianten im Einsatz, etwa als

Langsandfang, beschrieben in der DE 41 21 392 A1, belüfteter Sandfang, bei dem auch Öle und Fette an der Oberfläche abscheidbar sind, wie in der DE 35 29 760 C2 gezeigt ist, oder als Rundsandfang, etwa gemäß der DE 100 12 379 A1.

[0005] Eine Belüftung des Sandfangs, bevorzugt vom Boden des Absetzbeckens aus, erzeugt eine Wirbelströmung und führt zu einer Verringerung der Dichte des Abwassers. Auf Grund beider Effekte setzen sich die schweren, mineralischen Anteile (vorwiegend Sand) am Beckenboden ab. Ein derartiger Sandfang ist beispielsweise in der DE 198 30 082 C1 beschrieben. Beim Tief-sandfang strömt das Abwasser von oben in das Becken. Wegen dessen Tiefe besitzt das Abwasser eine relativ lange Verweildauer, wodurch sich der schwere Sand am Beckengrund absetzen kann. Der Beckengrund ist meistens als Sandtrichter ausgebildet. Bei modernen Anlagen wird das Sandfanggut nach der Entnahme aus dem Sandfang gewaschen, um es von etwa vorhandenen organischen Beimengungen zu befreien, wie in der DE 296 23 203 U1 gezeigt ist. Diese Maßnahme ermöglicht eine

bessere Verwertbarkeit und die anschließende Verwendung, etwa im Straßenbau.

[0006] Die Sandabscheidung erfolgt, je nach Sandfangtyp, mittels Schwerkraft, wie bei dem in der DE 41 21 392 A1 gezeigten Langsandfang, oder mittels Zentrifugalkraft, etwa in einem Rundsandfang nach der DE 85 23 894 U1 oder einem Vortex-Sandfang, gemäß der DE 198 30 082 C1 oder der DE 100 12 379. Für die Längsräumung des Bodens des Absetzbeckens werden häufig Räum schilder oder Schneckenförderer eingesetzt. Die Feststoffentnahme geschieht im weiteren Verlauf mittels Pumpe und Sandklassierer, die auch in Form einer Sandklassierschnecke baulich vereint sein können.

[0007] Aus der DE 41 21 392 A1 ist ein als Langsandfang ausgebildetes Sedimentationsbecken für Kläranlagen bekannt, bei dem in einem dem Auslauf des Beckens benachbarten Bereich mehrere vertikal angeordnete ebene Bleche parallel zur Strömungsrichtung orientiert sind. Diese Einbauten sind in einem Bereich vorgesehen, in dem der Sand bereits abgesetzt ist, und sollen die Reibung erhöhen, um dadurch die Strömung zu verlangsamen. Diese Maßnahme dient jedoch lediglich dazu, den Wasserstand über die Länge der Ablaufrinne etwa konstant zu halten.

[0008] Aus der DE 36 41 365 C2 ist es bekannt, eine Strömung durch flächige Einbauten, hier als Elektrodenbleche ausgebildet, in einem mäanderförmigen Verlauf zu führen, um dadurch eine längere Einwirkzeit eines elektrischen Feldes zur Flotation von Schmutzpartikeln in Abwasser zu erzielen. Zugleich wird auch im Abwasser mitgeführter Sand abgeschieden. Die von den Einbauten gebildeten Mäander verlaufen in senkrechter Richtung und haben keinen Einfluss auf die Ablagerung des Sandes. Die DE 297 12 469 U1 beschreibt eine Vorrichtung zum Abtrennen körniger Stoffe aus einer Flüssigkeit, insbesondere einem mit Spänen angereicherten Kühlmittel, in der Metall verarbeitenden Industrie. Auch bei dieser Vorrichtung wird der Flüssigkeitsstrom durch Leitbleche in Zick-Zack Art abwechselnd von unten nach oben umgekehrt, wobei sich die schweren Partikel an Boden ablagern und mittels eines Kratzerschiebers entfernt werden können.

[0009] Die Sedimentationsgeschwindigkeit von körnigem Material wie Sand oder Steine hängt in komplizierter Weise vom jeweiligen Radius der Materialpartikel ab. Bei kleinem Radius ist die Sedimentationsgeschwindigkeit gering und ändert sich mit dem Quadrat des Partikelradius. Bei größeren Partikeln ist die Sedimentationsgeschwindigkeit hoch und proportional zur Wurzel des Partikelradius. Das Abwasser führt im Allgemeinen absetzbare Materialien mit einer großen Bandbreite von Körnungen heran, die in dem Sedimentationsbecken möglichst vollständig abgetrennt werden sollen. Wegen der verschiedenen Sinkgeschwindigkeiten für die einzelnen Körnungen ergibt sich hieraus die Forderung, eine hinreichend lange Verweilzeit des Abwassers im Sedimentationsbecken sicherzustellen. Da die Verweilzeit von der Strömungsgeschwindigkeit des Abwassers und der Län-

ge des Beckens abhängt, ist für eine ausreichende Sedimentation auch kleinerer Körnungen eine relativ große Länge des Sedimentationsbeckens erforderlich, wie es die DE 41 21 393 A1 beispielhaft zeigt. Der hierfür erforderliche Platzbedarf und der Aufwand für die Materialien zum Bau eines solchen Sedimentationsbeckens können problematisch sein

[0010] Ausgehend von einem Stand der Technik, wie er in der DE 41 21 392 A1 beschrieben ist, ist es Aufgabe der Erfindung, ein effizienter arbeitendes Sedimentationsbecken für Sand, Steine und andere von Abwasser mitgeführte absetzbare Stoffe vorzuschlagen, das bei hohen Abwasserdurchsatz einen verringerten Platzbedarf hat

[0011] Diese Aufgabe wird durch ein Sedimentationsbecken für Kläranlagen gelöst, das die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale aufweist Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen aufgeführt

[0012] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zu Grunde, dass einerseits eine langsame Strömung des Abwassers günstig für die Sedimentation von mitgeführten spezifisch schwereren Stoffen und dass andererseits erzwungene Richtungsänderungen der Strömung, die zu abwechselnden Wirbel- und Stagnationszonen führen, diesen Vorgang fördern können..

[0013] Derartige Richtungsänderungen treten bei naturbelassenen Fließgewässern, die Geschiebe wie Sand, Kies und Steine mit sich führen, im Bereich geringen Gefälles und damit geringer Fließgeschwindigkeit auf Solche Flussformen werden nach einem Fluss in Kleinasien als "Mäander" bezeichnet Sie bilden sich im Allgemeinen im Unterlauf des Gewässers Die Ursache der Mäanderbildung liegt in der Trägheit des Wassers, die dazu führt, dass das kurvenäußere Ufer, Prallhang genannt, stärker erodiert als das Kurveninnere, der Gleithang Einmal bestehende Kurven werden hierdurch immer mehr verstärkt Ist der Stromstrich erst einmal aus der Flussmitte zu einem Ufer hin abgelenkt, so bildet sich dort ein Prallhang, der durch die Seitenerosion fortlaufend zurückweicht Ihm gegenüber entsteht der Gleithang, von dem der Fluss weg gleitet und dort Sedimente ablagert. Durch die Mäandrierung des Flusslaufes wird die Fließgeschwindigkeit herabgesetzt, was insgesamt die Sedimentation fördert

[0014] Nach der Erfindung werden in das Sedimentationsbecken Einbauten eingebracht, die als strukturierte Strömungsleitwände für das zu reinigende Fluid (Abwasser) ausgebildet sind Unter Strukturierung ist hierbei zu verstehen, dass die Strömungsleitwände, anders als beim Stand der Technik nach der DE 41 21 392 A1, nicht als ebene Bleche ausgebildet sind, sondern bevorzugt eine wellige oder mäandrierend geschwungene Form aufweisen. Im Folgenden werden die Begriffe "Welle" und "Mäander" im Wesentlichen synonym verwendet, d.h. dass unter dem Ausdruck "Welle und/oder Mäander" allgemein eine Oberfläche mit abwechselnden Erhebungen und Vertiefungen verstanden werden soll, wie sie in

einfacher schematischer Form in **Fig. 4** dargestellt ist Es wird also kein Unterschied zwischen diesen beiden Begriffen gemacht. Die einzelnen Wellen und/oder Mäander, von denen die Strömungsleitwände erfindungsgemäß eine Vielzahl aufweisen sollen, müssen auch nicht untereinander gleich sein Sie können sich beispielsweise in ihrem Abstand voneinander, in ihrer Höhe (Amplitude), in ihrer Krümmung oder dem Winkelbereich der durch sie bewirkten Richtungsänderung der Strömung unterscheiden.

[0015] Durch die Ausbildung der Strömungsleitwände in Form von einer Vielzahl von Wellen oder Mäandern reduziert sich die Fließgeschwindigkeit des zu klärenden Abwassers, und es entstehen Stagnationszonen und Wirbel Die Sedimente können sich dadurch schneller und auf kürzerer Strecke absetzen.. Zudem lagern sich die Sedimente bevorzugt auf der in Strömungsrichtung gesehen hinteren Seite der Wellen oder Mäander ab. Dieser Vorgang wird dadurch unterstützt, dass der Boden des Beckens zum Ablaufbereich hin ansteigend ausgebildet wird, wodurch die für eine Ablagerung des Sediments zu durchlaufende vertikale Strecke zunehmend verringert wird. Durch diese Effekte können Sedimentationsbecken in ihrer Bauweise wesentlich kleiner ausfallen, da der Wirkungsgrad der Sedimentation steigt Um die Fließgeschwindigkeit noch weiter herabzusetzen, können weitere unterschiedliche Oberflächengestaltungen der Strömungsleitwände eingesetzt werden So können die Strömungsleitwände zusätzlich zu der generellen geschwungenen Formgebung noch eine weitere feinere Strukturierung aufweisen, beispielsweise in Form von Noppen oder Dellen oder von sonstigen aus der Oberfläche hervorragenden Elementen. Hierfür sind insbesondere der Strömung entgegen gerichtete Strukturen nach Art einer "Haifischhaut" zu verwenden Derartige feinere Strukturierungen lassen sich beispielsweise durch Prägung mit Matrizen, durch chemisch aufgetragene Beschichtungen oder mittels thermischer Verfahren wie Löten, Schweißen oder Flammstritzen aufbringen.

[0016] Die Strömungsleitwände sind bevorzugt zu mehreren im Wesentlichen parallel zueinander in der Hauptströmungsrichtung, d. h. der Richtung, die durch den geraden Weg zwischen Einlaufbereich und Ablaufbereich definiert ist, im Becken angeordnet. Durch die abgestimmte, parallele Anordnung werden zwischen benachbarten Strömungsleitwänden Strömungskanäle gebildet, die eine im Wesentlichen konstante Breite haben Die Strömungskanäle, und damit die Abwasserströmung, verlaufen mäandrierend mit abwechselnden Richtungsänderungen, was zur Ausbildung von Strömungsbereichen führt, die den Verhältnissen von Prallhang und Gleithang entsprechen.. Im Bereich des Gleithangs ist die Fließgeschwindigkeit deutlich verlangsamt, was zu einer besonders effektiven Sedimentation führt

[0017] Der Abstand der einzelnen Wellen oder Mäander voneinander, d.h. die Wellenlänge, kann im Rahmen der Erfindung in verschiedener Weise festgelegt werden. Er kann beispielsweise sowohl in horizontaler als auch

in vertikaler Richtung konstant sein. Er kann jedoch auch in Bezug auf eine oder beide dieser Richtungen variabel sein, etwa derart, dass die Wellenlänge in der Hauptströmungsrichtung, d.h. der horizontalen Richtung, zu- oder abnimmt. Desgleichen ist denkbar, dass die Wellenlänge nach unten hin (zum Beckenboden) größer wird. Selbstverständlich kann auch die Amplitude der Wellen oder Mäander, d.h. der Abstand der Kämme von einer gedachten Mittellinie der Strömungsleitwände, entsprechend variabel dimensioniert werden.

[0018] Eine besonders bevorzugte Bauform für Langbecken sind trapezförmige Becken, bei denen die Breite des Beckens in der Hauptströmungsrichtung kontinuierlich zunimmt. Der Einlaufbereich liegt hierbei auf der Schmalseite, während der Auslaufbereich auf der gegenüberliegenden Breitseite angeordnet ist. Durch diese Formgebung des Beckens wird die Strömungsgeschwindigkeit des Abwassers in der Hauptströmungsrichtung noch weiter verlangsamt, da der durchströmte Querschnitt immer größer wird. Die erzielte Reduzierung der Durchlaufgeschwindigkeit durch Verbreiterung der Strömungsbahnen ist günstig für die Sedimentation, da hierdurch auch feinere Sandkörner mit geringer Sedimentationsgeschwindigkeit Gelegenheit haben, sich abzusetzen.

[0019] Durch eine trapezförmige Gestaltung des Beckens kann auch der Einfluss eines in der Längsrichtung des Beckens ansteigenden Bodens kompensiert werden. Auch diese bauliche Variante ist für die Sedimentation feinerer Sandkörner förderlich, da hierdurch der vertikale Abstand zunehmend verringert wird, der von den abzusetzenden Sandkörnern zu durchlaufen ist, bis sie den Boden des Beckens erreichen.

[0020] Bei einer Ausgestaltung des Sedimentationsbeckens als Rundbecken liegt der Einlaufbereich bevorzugt im zentralen Bereich des Beckens, in dem auch der üblicherweise trichterförmige Schlamm- oder Sandsammelraum angeordnet ist. Der Ablaufbereich ist dann am Rand des Beckens vorgesehen, etwa in Form eines Überlaufs mit einer Rinne für das von Sedimenten befreite und damit teilweise gereinigte Abwasser. Bei dieser Bauform verlaufen die Strömungsleitwände nach der Erfindung im Wesentlichen vom Einlaufbereich ausgehend in radialer Richtung bis zum Rand des Beckens. Bei größeren Becken ist es vorteilhaft, im äußeren Bereich weitere, kürzere Strömungsleitwände anzuordnen, um die Divergenz der benachbarten radial verlaufenden Strömungsleitwände im Sinne einer Konstanthaltung der Kanalbreite auszugleichen. Die Orientierung dieser zusätzlichen Strömungsleitwände muss hierbei nicht zwingend in exakt radialer Richtung verlaufen. Auch können verschieden lange zusätzliche Strömungsleitwände eingesetzt werden.

[0021] Die Strömungsleitwände nach der Erfindung erstrecken sich bevorzugt über die gesamte Länge des Sedimentationsbeckens, mit Ausnahme des Einlaufbereichs, der für die Entnahme des gesammelten Sediments aus dem Schlamm- oder Sandsammelraum von oben her frei

zugänglich sein sollte. Sie reichen bevorzugt zumindest von der Oberkante des Beckens bis annähernd zu dessen Boden, wobei sie in konstantem Abstand der Kontur des Bodens folgen. Der freie Raum dient nach der Erfindung für die Installation von Reinigungsvorrichtungen wie beispielsweise Räumschilder, Schieber oder Kratzer, mit denen das am Boden abgelagerte Sediment einem Schlamm- bzw. Sandsammelraum zugeführt werden kann. Der Schlamm- bzw. Sandsammelraum bildet üblicherweise den tiefsten Bereich des Beckens. Er kann mit einer Ableitung, die in einer Öffnung am Beckenboden mündet, versehen sein. Die Ableitung dient dem Sand-Schlammabzug, der beispielsweise mittels einer Förderschnecke erfolgt. Bei Rundbecken werden die Räumschilder bevorzugt gegenüber der radialen Richtung versetzt angeordnet und rotierend angetrieben. Bei rechteckigen Langbecken sind in Längsrichtung des Beckens verfahrbare Räumschilder geboten.

[0022] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Strömungsleitwände einzeln oder gemeinsam in vertikaler Richtung verfahrbar. Zu diesem Zweck sind für die Strömungsleitwände Tragevorrichtungen vorgesehen, die das Sedimentationsbecken in geeigneter Weise überspannen. Sie erlauben es, über manuelle oder motorische Antriebe die Strömungsleitwände auf und ab zu bewegen, etwa um den Abstand zum Boden des Sedimentationsbeckens einstellen zu können. Dabei ist es vorteilhaft, den Verstellweg so groß zu gestalten, dass die Unterkanten der Strömungsleitwände zumindest über den oberen Rand des Sedimentationsbeckens gelangen können. Hierdurch wird das Becken bei Bedarf frei zugänglich. Zudem wird es auf diese Weise möglich, die Strömungsleitwände zur Inspektion oder Reinigung zu erreichen, ohne das Sedimentationsbecken entleeren zu müssen. Eine Störung des Betriebs kann dadurch vermieden werden, insbesondere wenn die Wartung in eine Phase geringen Abwasseranfalls gelegt wird.

[0023] Als Material für die Strömungsleitwände ist bevorzugt Stahl vorgesehen, da dieser die für den rauen Betrieb im Eingangsbereich der Kläranlage erforderliche mechanische Stabilität und Widerstandsfähigkeit besitzt und problemlos in die gewünschte Form gebracht werden kann. Alternativ hierzu können auch glasfaserverstärkte Kunststoffe Verwendung finden oder teildurchlässige Kunststoffmembranen, beispielsweise in Form von grobporigen, versteiften Vliesen. Letztere bewirken durch eine Art von Filterung eine weitere Erhöhung der Sedimentation.

[0024] Zur Erhöhung der Verschleißfestigkeit oder zum Rostschutz kann das verwendete Material auch beschichtet sein. Bei fest eingebauten Strömungsleitwänden oder bei entsprechender Gestaltung der Seitenwände des Sedimentationsbeckens können diese auch aus Beton erstellt werden, der bevorzugt als armierter Beton oder Faserbeton eingesetzt wird.

[0025] Die Form des Sedimentationsbeckens kann im Rahmen der Erfindung beliebig gestaltet sein. Bevorzugte Bauformen sind rechteckige oder trapezförmige Lang-

becken, bei denen der Einlauf- und Ablaufbereich jeweils an den (kürzeren) Stirnseiten angeordnet sind, oder Rundbecken mit einem zentralen Einlaufbereich. Bei Langbecken verlaufen die Strömungsleitwände bevorzugt parallel zu den (längeren) Seitenwänden, also parallel zur Hauptströmungsrichtung zwischen Einlauf- und Auslaufbereich. Bei Rundbecken oder kreissektorförmigen Becken liegen die Strömungsleitwände im Wesentlichen in radialer Richtung.

[0026] Beim Betrieb eines Sedimentationsbeckens nach der Erfindung ist es möglich, die Sedimentation durch weitere Maßnahmen zu fördern. Hierzu gehört eine elektrische, thermische oder chemische Beeinflussung der Sedimentation, die durch geeignete Konstruktion oder Beaufschlagung der Strömungsleitwände erzielbar ist. So können die Strömungsleitwände im Rahmen der Erfindung mit elektrostatischen Aufladungen versehen werden. Sie können auf unterschiedliche Temperaturen gebracht werden, oder sie können chemisch beschichtet sein.

[0027] Zur Unterstützung der Sedimentation oder zur Spülung des Sedimentationsbeckens und der Strömungsleitwände ist es vorteilhaft, im Rahmen der Erfindung Öffnungen und/oder Zuleitungen im Bereich des Bodens des Sedimentationsbeckens vorzusehen, über die Gase, z.B. Pressluft oder Flüssigkeiten, in das Becken einleitbar sind.

[0028] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der Figuren näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1: Schematische Darstellung einer Kläranlage mit Sedimentationsbecken,

Fig. 2: schematische Seitenansicht eines rechteckigen Sedimentationsbeckens gemäß der Erfindung im Querschnitt,

Fig. 3: schematische Draufsicht auf ein rechteckiges Sedimentationsbecken nach der Erfindung gemäß Fig. 2,

Fig. 4: perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Trennwand/Strömungsleitwand,

Fig. 5: schematische Seitenansicht eines Sedimentationsbeckens nach der Erfindung, das als Rundbecken ausgebildet ist, im Querschnitt,

Fig. 6: schematische Draufsicht auf ein Rundbecken nach Fig. 5,

Fig. 7: schematische Draufsicht auf ein sektor- oder trapezförmiges Becken nach der Erfindung

Fig. 8: einen schematischen Längsschnitt durch ein rechteckiges oder trapezförmiges Becken nach einer weiteren Variante der Erfindung.

Fig. 9: einen schematischen Querschnitt durch ein rechteckiges oder trapezförmiges Becken nach Figur 3

Fig. 10: einen schematischen Querschnitt durch ein rechteckiges oder trapezförmiges Becken nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 11: einen schematischen Querschnitt durch ein Rohr mit Strömungsleitwänden nach einer weiteren Variante der Erfindung.

[0029] Die **Fig. 1** zeigt in schematischer Darstellung eine kommunale Kläranlage 1, die zur Reinigung von Abwasser 3 dient, das von der Kanalisation gesammelt und zu ihr transportiert wurde. Ein Zulauf 14a führt zunächst in ein Auffangbecken 6 und von dort über einen Rechen 7 zur Aussonderung von grobem, schwimmfähigem Material zu einem Sedimentationsbecken 2. Dieses Becken 2, 10 hat die Aufgabe, grobe absetzbare Stoffe aus dem Abwasser zu entfernen, so beispielsweise Sand. Das von diesen Stoffen befreite rohe Abwasser tritt in ein Belebungsbecken 8 ein, wo durch Einwirkung von Mikroorganismen ein Abbau von organischen und anorganischen Verbindungen erfolgt. In dem Nachklärbecken 9 werden Schwebstoffe und andere absetzbare Verunreinigungen als Klärschlamm abgeschieden, bevor das nunmehr gereinigte Wasser über einen Ablauf 15a in einen hier nicht gezeigten Vorfluter strömt, üblicherweise ein fließendes Gewässer.

[0030] Die **Fig. 2** zeigt in schematischer Darstellung ein Sedimentationsbecken 2 für Sand nach der Erfindung in einer Seitenansicht. Dieses Becken 10 ist als rechteckiges Langfangbecken ausgebildet und ist üblicherweise in der Erdoberfläche 26 eingelassen. Das Becken 10 weist an einer Stirnwand 11 einen Einlaufbereich 14 für das vom Rechen 7 (s. **Fig. 1**) kommende Abwasser 3 auf. Das Abwasser 3 kann hier generell als Fluid 4 mit Beimengungen 5, wie z.B. schwimmfähige und absetzbare, nichtschwimmfähige Stoffe, gesehen werden. Es fließt vom Boden 13 und den Seitenwänden 12 des Beckens 10 begrenzt in der Hauptströmungsrichtung 21 zu der dem Einlaufbereich 14 gegenüberliegenden Stirnwand 11a des Beckens 10, wo es über einen Überlauf 18 in eine Ablaufrinne 19 und von dort weiter in ein hier nicht gezeigtes Belebungsbecken 8 (s. **Fig. 1**) strömt.

[0031] Nach der Erfindung sind im Becken 10 mehrere Einbauten als Strömungsleitwände 20 angeordnet, die im Wesentlichen entlang der Hauptströmungsrichtung 21 verlaufen. Diese Strömungsleitwände 20 weisen eine Strukturierung auf, die generell als Welle 22 oder Mäander 23 ausgebildet ist. Die Kämme 24 der einzelnen Wellen 22 oder Mäander 23, d. h. die von der Oberfläche am weitesten hervorstehenden Bereiche der Strömungsleitwände 20, können hierbei im Wesentlichen senkrecht zur Erdoberfläche 26 (s. **Fig. 3, 6, 7** und **9**) oder parallel hierzu (s. **Fig. 8** und **10**) orientiert sein. Die Strömungsleitwände 20 erstrecken sich in Längsrichtung des Bek-

kens 10, d. h. in der Hauptströmungsrichtung 21, im Wesentlichen vom Einlaufbereich 14 bis zum Ablaufbereich 15 und definieren damit den Absetzbereich 30 des Beckens 10. In vertikaler Richtung reichen die Oberkanten 25 der Strömungsleitwände 20 von einer Position oberhalb des Soll-Abwasserspiegels im Becken 10 bis zu einer Position der Unterkanten 27, die annähernd bis zum Boden 13 des Beckens 10 reicht. Wenn der Boden 13 des Beckens 10 im Absetzbereich erhöht ist, wie in **Fig. 2** dargestellt, folgt die Unterkante 27 der Strömungsleitwände 20 der Kontur des Bodens 13. Zwischen der Unterkante 27 der Strömungsleitwände 20 und dem Boden 13 des Beckens 10 ist eine Reinigungsvorrichtung 42 vorgesehen, mittels welcher das auf dem Boden 13 des Absetzbereichs 30 befindliche Sediment 31 in einen als Schlammraum 41 ausgebildeten Teilbereich 40 des Beckens 10 befördert werden kann. Die Reinigungsvorrichtung 42 ist bspw. als Anordnung von Räumschildern 43 gestaltet, die im Reinigungsbereich 35 des Beckens 10 verfahrbar installiert sind. Im Boden 13 oder den Stirn- oder Seitenwänden 11, bzw. 12 des Beckens 10 können hier nicht gezeigte Öffnungen von Zuleitungen vorhanden sein, über die Gase oder Flüssigkeiten in das Becken 10 einleitbar sind.

[0032] Die **Fig. 3** zeigt in schematischer Darstellung ein Sedimentationsbecken 2 nach der Erfindung in Draufsicht. Es handelt sich wie bei dem Sedimentationsbecken 2 nach **Fig. 2** um ein im Wesentlichen rechteckiges Langfangbecken. Die Hauptströmungsrichtung 21 verläuft von der eine Schmalseite bildenden einlaufseitigen Stirnwand 11 des Beckens 10 zur gegenüberliegenden Stirnwand 11a. Die senkrecht angeordneten Strömungsleitwände 20 sind in Draufsicht zu sehen, so dass die Wellen 22 oder Mäander 23, deren Kämme 24 ebenfalls senkrecht verlaufen, deutlich zu erkennen sind. Die Anordnung der Strömungsleitwände 20 ist derart, dass die Wellen 22 oder Mäander 23 im Wesentlichen parallel zu denjenigen der jeweils benachbarten Strömungsleitwand 20 verlaufen. Hierdurch wird erreicht, dass das zwischen zwei Strömungsleitwänden 20 geführte Abwasser zwar einen mäandrierenden, aber im Wesentlichen gleich großen Querschnitt durchströmt. Der Abstand der Kämme 24 der Wellen 22 oder Mäander 23 kann in Bezug auf die Längserstreckung der Strömungsleitwände 20 gleichmäßig oder ungleichmäßig sein. Wie in **Fig. 3** zu sehen ist, können auch die Seitenwände 12 des Beckens 10 mit Strukturen versehen sein, die bevorzugt an die Formgebung der Strömungsleitwände 20 angepasst sind.

[0033] In **Fig. 4** ist eine Strömungsleitwand 20 in schematischer perspektivischer Ansicht gezeigt. Die Wellen 22 oder Mäander 23 - und damit auch ihre Kämme 24 - verlaufen hier in senkrechter Richtung in Bezug auf die nicht dargestellte Erdoberfläche 26. Dabei bildet jeweils das Wellental den Prallhang 32 und der Wellenkamm den Gleithang 33. Hierbei ist hervorzuheben, dass ein Wellenkamm auf einer Seite einer Strömungsleitwand 20 auf der anderen Seite als Wellental in Erscheinung tritt

[0034] Je nach dem Verlauf des Bodens 13 des Beckens 10 kann der Abstand zwischen der Oberkante 25 und der Unterkante 27 der Strömungsleitwände 20 konstant sein oder sich in Längsrichtung ändern. Hierbei ist der besagte Abstand in der Nähe des Ablaufbereichs 15 des Beckens 10 am kleinsten mit dem Wert A'. Die Strömungsleitwände 20 weisen hier nicht gezeigte Haltevorrichtungen auf, mittels derer sie im Becken aufgehängt und gehalten werden. Bevorzugt sind die Haltevorrichtungen an Verstellvorrichtungen montiert, die es erlauben, die Eintauchtiefe der Strömungsleitwände 20 im Becken 10 zu verändern.

[0035] Die **Fig. 5** zeigt in schematischer Darstellung eine andere Bauform eines erfindungsgemäßen Sedimentationsbeckens 2. Das Becken 10 ist hier als Rundbecken ausgebildet, in dessen zentralem Bereich 50 sich der Einlaufbereich 14 befindet. Unterhalb des Einlaufbereichs 14 ist der bevorzugt konisch oder trichterförmig ausgebildete Schlammraum 41 angeordnet. Der Absetzbereich 30 erstreckt sich vom mittleren Einlaufbereich 14 zum Rand 51 des Beckens 10, an dem der Überlauf 18 für das von Sediment 31 weitestgehend befreite Abwasser 3 in eine Rinne 19 vorhanden ist. Im Absetzbereich 30 des Beckens 10 sind die Strömungsleitwände 20 derart hängend angeordnet, dass deren Unterkanten 27 einen festen Abstand zu dem hier zum Rand 51 hin ansteigend verlaufenden Boden 13 des Beckens 10 einhalten. Der hierdurch gebildete Raum bildet die Reinigungszone 35, in der rotierende Räumschilde 43 oder sonstige Wischervorrichtungen das am Boden 13 abgelagerte Sediment 31 in den Schlammraum 41 befördern können. In den Schlammraum 41 mündet eine Ableitung 44 mit einer Öffnung 45, die Teil eines Schlammabzugs 46 darstellt. Über diesen Schlammabzug 46 ist das im Schlammraum 41 vorhandene Sediment 31, etwa mit einer hier nicht gezeigten Förderschnecke, abförderbar.

[0036] Die Anordnung der Strömungsleitwände 20 im Becken 10 in der Ausführung als Rundbecken ist im Wesentlichen radial, wie in **Fig. 6** in schematischer Darstellung gezeigt ist. Die Wellen 22 oder Mäander 23 verlaufen hier, wie schon in den vorigen Figuren, senkrecht zur Erdoberfläche 26. Da die Strömungsleitwände 20 bei dieser Bauform nach außen hin divergieren, ist vorgesehen, neben langen Strömungsleitwänden 20, die im Wesentlichen vom Einlaufbereich 14 bis zum Rand 51 des Beckens 10 verlaufen, auch kürzere und verschieden lange Strömungsleitwände 20 einzufügen, wie dies in **Fig. 6** dargestellt ist. Hierdurch lässt sich zumindest annähernd ein gleichbleibender Strömungsquerschnitt zwischen benachbarten Strömungsleitwänden 20 erreichen. Hierbei verläuft die Orientierung der einzelnen Strömungsleitwände 20 nur generell in der radialen Hauptströmungsrichtung 21, wie in der **Fig. 6** angedeutet ist.

[0037] Die Anordnung der Strömungsleitwände 20 im Becken 10 kann auch mit Strömungsleitwänden 20 erfolgen, die alle dieselbe Länge aufweisen, wie in **Fig. 11** gezeigt ist. Hier wird die Erweiterung der Strömungsquer-

schnitte zwischen benachbarten Strömungsleitwänden 20 dargestellt, die durch die im Wesentlichen radiale Ausrichtung der Strömungsleitwände 20 bedingt ist. Die Verbreiterung des Strömungsquerschnitts führt zu einer Verlangsamung der Strömung nach außen hin.

[0038] Die **Fig. 7** zeigt in schematischer Darstellung eine weitere Variante eines erfindungsgemäßen Sedimentationsbeckens 2. Das Becken 10 ist hier als Kreissektor oder Trapez gestaltet. Der Einlaufbereich 14 befindet sich an der Schmalseite 16, während der Ablaufbereich 15 mit dem Überlauf 18 und die Rinne 19 am gegenüberliegenden Rand 51 bzw. der breiteren Stirnwand 11a angeordnet sind. Der hier nicht gezeigte Schlammammelraum 41 liegt bei dieser Bauform bevorzugt unterhalb des Einlaufbereichs 14. Die Anordnung der Strömungsleitwände 20 ist im Prinzip gleich derjenigen nach der **Fig. 6**, d.h. die Strömungsleitwände 20 verlaufen im Wesentlichen in der hier radialen Hauptströmungsrichtung 21. Die Seitenwände 12 des Beckens 10 können glatt ausgebildet sein oder, wie in Bezug auf das Ausführungsbeispiel nach **Fig. 3** erläutert ist, dem Verlauf der Strömungsleitwände 20 angepasst sein.

[0039] Die **Fig. 8** zeigt einen schematischen Längsschnitt durch ein rechteckiges oder trapezförmiges Becken nach einer weiteren Variante der Erfindung. Bei dieser Bauform liegen die Strömungsleitwände 20 derart übereinander gestaffelt und quer zur Hauptströmungsrichtung 21, dass die Umlenkung der Strömung im Wesentlichen in vertikaler Richtung erfolgt. Das Sediment setzt sich hierbei bevorzugt in den als Querrinnen wirkenden Wellentälern ab und wird aus diesen durch Einwirkung der Schwerkraft seitwärts zu einer Seitenwand befördert. Hierfür ist eine ausreichende Neigung der Strömungsleitwände 20 in Richtung auf die Seitenwand hin erforderlich. Selbstverständlich können auch mehrere, z.B. zwei getrennte Anordnungen dieser Art Verwendung finden, etwa derart, dass die Neigung jeder Anordnung zur Mittellinie des Beckens 10 hin erfolgt. Bei dieser konstruktiven Variante sammelt sich das Sediment auf der Mittellinie des Beckenbodens, von wo aus es durch die Reinigungsvorrichtung in den Schlammammelraum befördert wird.

[0040] Die **Fig. 9** zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein rechteckiges oder trapezförmiges Becken nach **Fig. 3**. Die Kämme 24 der Wellen 22 oder Mäander 23 verlaufen hier in senkrechter Richtung, was durch die senkrechten Linien angedeutet ist. Der Abstand zwischen diesen Linien entspricht der Breite eines einzelnen Strömungskanals. In **Fig. 10** ist ein schematischer Querschnitt durch ein rechteckiges oder trapezförmiges Becken 10 nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung gezeigt. Die Kämme 24 der Wellen 22 oder Mäander 23 verlaufen hier im Wesentlichen horizontal und parallel zur Hauptströmungsrichtung 21.

[0041] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es auch denkbar, die Gestaltung der Strömungsleitwände 20 nach den **Fig. 9** und **10** zu kombinieren, d.h. die Mäandrierung sowohl senkrecht als auch waagrecht

verlaufen zu lassen. Hierdurch ergibt sich eine Profilierung der Strömungsleitwände 20 nach Art einer "Buckelpiste", wie sie Skifahrern geläufig ist. Diese Ausformung erlaubt vielfältige Variationen in der Anordnung und Dimensionierung der erfindungsgemäßen Strukturen der Strömungsleitwände 20. Die Grundidee liegt jedoch immer in einer erheblichen Reduzierung der Strömungsgeschwindigkeit des Abwassers 3 im Becken 10 durch die Formgebung der Strömungsleitwände 20.

[0042] In der **Fig. 11** ist ein schematischer Querschnitt durch ein Rohr 53 mit Strömungsleitwänden nach einer weiteren Variante der Erfindung gezeigt. In Anlehnung an die Ausbildung eines Rundbeckens mit Mäandern 23, die im Wesentlichen in radialer Richtung verlaufen, kann eine solche Anordnung auch in Form eines Rohres 53 zur Wassergewinnung eingesetzt werden. Das Rohr 53 kann hierzu von dem Fluid von außen nach innen oder umgekehrt durchströmt werden. Durch die mäandrierenden Strömungsleitwände 20 innerhalb des Rohres 53 wird das Fluid von Feststoffen, die sich absetzen, befreit. Ein Einsatzgebiet dafür liegt beispielsweise in der Trinkwassergewinnung aus Flüssen. In einer weiteren, nicht dargestellten Abwandlung dieser Variante verlaufen die mäandrierenden Strömungsleitwände 20 in Längsrichtung des Rohres 53, das auch in dieser Richtung durchströmt wird. Hierbei wird das Rohr 53 bevorzugt senkrecht oder schräg ansteigend ausgerichtet und von unten nach oben durchströmt. Das Sediment setzt sich dann hauptsächlich im unteren Bereich des Rohres 53 ab und kann von dort entfernt werden.

Bezugszeichenliste

[0043]

1	Klärwerk/Kläranlage
2	Sedimentationsbecken
3	Abwasser
4	Fluid
5	Beimengungen
6	Auffangbecken
7	Rechen
8	Belebungsbecken
9	Nachklärbecken
10	Becken
11	Stirnwand
12	Seitenwand
13	Boden
14	Zulaufbereich
14a	Zulauf
15	Ablaufbereich
15a	Ablauf/
16	Schmalseite
17	Ecken
18	Überlauf
19	(Ablauf-) Rinne
20	Strömungsleitwände
21	Hauptströmungsrichtung

22 Welle
 23 Mäander
 24 Kamm
 25 Oberkante
 26 Erdoberfläche
 27 Unterkante

30 Absetzbereich
 31 Sediment
 32 Prallhang
 33 Gleithang
 34 Stagnationsbereich
 35 Reinigungsbereich

40 Teilbereich
 41 Schlammraum
 42 (Reinigungs-)Vorrichtung/
 43 Räumschilder
 44 Ableitung
 45 Öffnungen
 46 Schlammabzug

50 zentraler Bereich
 51 Rand
 52 Gestänge
 53 Rohr

Patentansprüche

1. Sedimentationsbecken (2) für Kläranlagen (1) mit einem Becken (10), das einen Zulaufbereich (14) für das zu klärende Fluid (Abwasser (3)), welches Fluid (Abwasser (3)) im Wesentlichen Wasser sowie mineralische (Sand) und organische Beimengungen enthält, und einen Ablaufbereich (15) für das zumindest teilweise von Beimengungen befreite Fluid (Abwasser (3)) aufweist, wobei in dem Becken (10) zwischen dem Zulaufbereich (14) und dem Ablaufbereich (15) flächige Einbauten, die im Wesentlichen parallel zur Hauptströmungsrichtung (21) liegen, vorhanden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einbauten als strukturierte Strömungsleitwände (20) für das Fluid (Abwasser (3)) ausgebildet sind, die Teilströme des Fluids (Abwasser (3)) in kontinuierlich wechselnde Richtungen umlenken.
2. Sedimentationsbecken (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsleitwände (20) im Wesentlichen wellenmäanderförmig strukturiert sind, wobei die Kämme (24) der Wellen (22) oder Mäander (23) im Wesentlichen senkrecht zur Erdoberfläche (26) und damit quer zur Hauptströmungsrichtung (21) zwischen Zulaufbereich (14) und Ablaufbereich (15) verlaufen
3. Sedimentationsbecken (2) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsleit-

wände (20) im Wesentlichen von der Oberkante (25) des Beckens (10) bis annähernd zu dessen Boden (13) reichen.

- 5 4. Sedimentationsbecken (2) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zwischen dem Boden (13) des Beckens (10) und der Unterkante (27) der Strömungsleitwände (20) der Kontur des Bodens (13) folgend konstant ist

- 10 5. Sedimentationsbecken (2) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsleitwände (20) im Wesentlichen parallel zueinander bzw. bei einem kreis- oder kreissektorförmigem Becken (10) im Wesentlichen in radialer Richtung verlaufen

- 15 6. Sedimentationsbecken (2) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsleitwände (20) in vertikaler Richtung verschiebbar ausgebildet sind

- 20 7. Sedimentationsbecken (2) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Becken (10) im Wesentlichen rechteckig ausgebildet ist und sich Zulaufbereich (14) und Ablaufbereich (15) auf gegenüberliegenden Seiten oder diametral gegenüberliegenden Ecken (17) des Beckens (10) befinden.

- 25 8. Sedimentationsbecken (2) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Becken (10) trapezförmig ausgebildet ist, wobei der Zulaufbereich (14) auf der Schmalseite (16) des Trapezes, der Ablaufbereich (15) auf der gegenüberliegenden Seite angeordnet ist und die Strömungsleitwände (20) in Bezug auf die Schmalseite (16) divergierend verlaufen

- 30 9. Sedimentationsbecken (2) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Becken (10) im Wesentlichen kreisförmig ausgebildet ist und der Zulaufbereich (14) in der Mitte des Beckens (10) und der Ablaufbereich (15) am Rand (51) des Beckens (10) angeordnet sind, wobei die Strömungsleitwände (20) im wesentlichen in radialer Richtung angeordnet sind.

- 35 10. Sedimentationsbecken (2) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Becken (10) im Wesentlichen als Kreissektor ausgebildet ist und der Zulaufbereich (14) im Bereich des Mittelpunkts und der Ablaufbereich (15) am gegenüberliegenden Rand (51) des Beckens (10) angeordnet sind, wobei die Strömungsleitwände (20) im wesentlichen in radialer Richtung angeordnet sind

11. Sedimentationsbecken (2) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (13) des Beckens (10) zumindest in einem Teilbereich (40) in Richtung auf den Ablaufbereich (15) hin ansteigt 5
12. Sedimentationsbecken (2) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Becken (10) mit einem Schlammraum (41) ausgestattet ist, der den tiefsten Teilbereich (40) des Bodens (13) des Beckens (10) bildet. 10
13. Sedimentationsbecken (2) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Vorrichtung (42) vorhanden ist, um Sedimente (31) vom übrigen Boden (13) des Beckens (10) in den Schlammraum (41) zu fördern 15
14. Sedimentationsbecken (2) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** auch die sich zwischen dem Einlaufbereich (14) und dem Auslaufbereich (15) erstreckenden Seitenwände (12) des Beckens (10) eine der Form der Strömungsleitwände (20) entsprechende Form aufweisen 20 25
15. Sedimentationsbecken (2) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich des Bodens (13) und/ oder der Stirnwände (11) oder der Seitenwände (12) des Beckens ein Gas oder eine Flüssigkeit (46) in das Becken (10) einleitbar ist. 30
16. Sedimentationsbecken (2) nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsleitwände (20) im Wesentlichen parallel zur Erdoberfläche (26) oder unter einem Winkel schräg hierzu verlaufend angeordnet sind. 35 40
17. Sedimentationsbecken (2) nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Strömungsleitwände (20) verschiedener Länge in ihm angeordnet sind. 45
18. Sedimentationsbecken (2) nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsleitwände (20) mit einer zusätzlichen Strukturierung ihrer Oberflächen versehen sind, deren jeweilige Dimensionen im Vergleich zu den Abständen der Wellen (22) oder der Mäander (23) wesentlich kleiner sind 50 55

Fig. 1

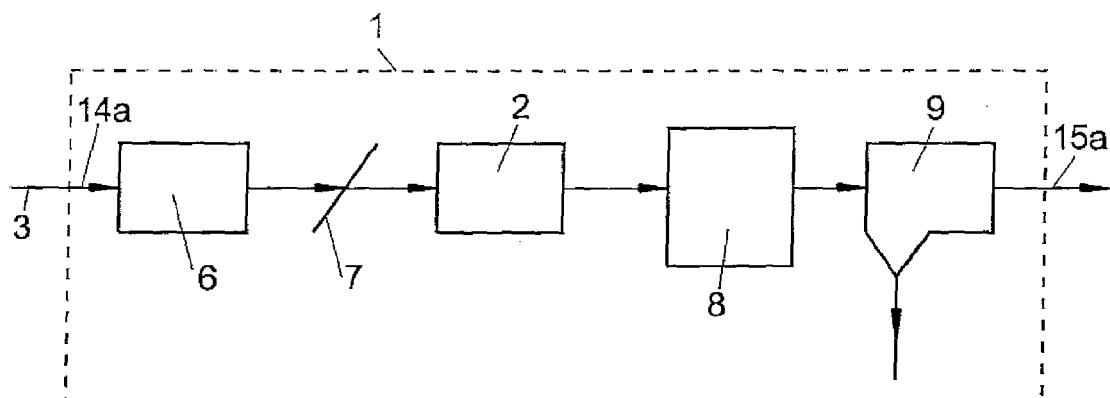


Fig. 4

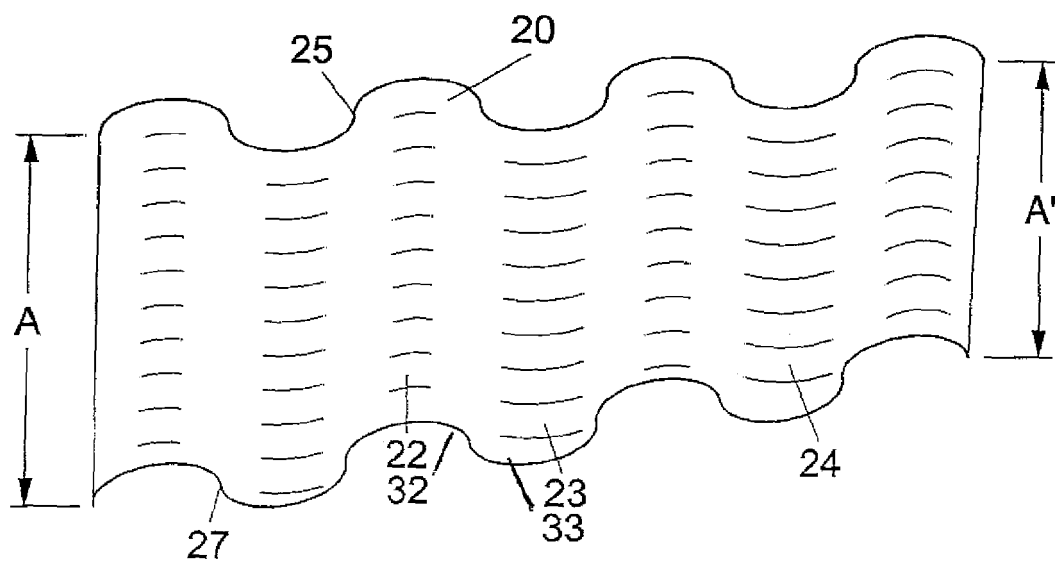


Fig. 2

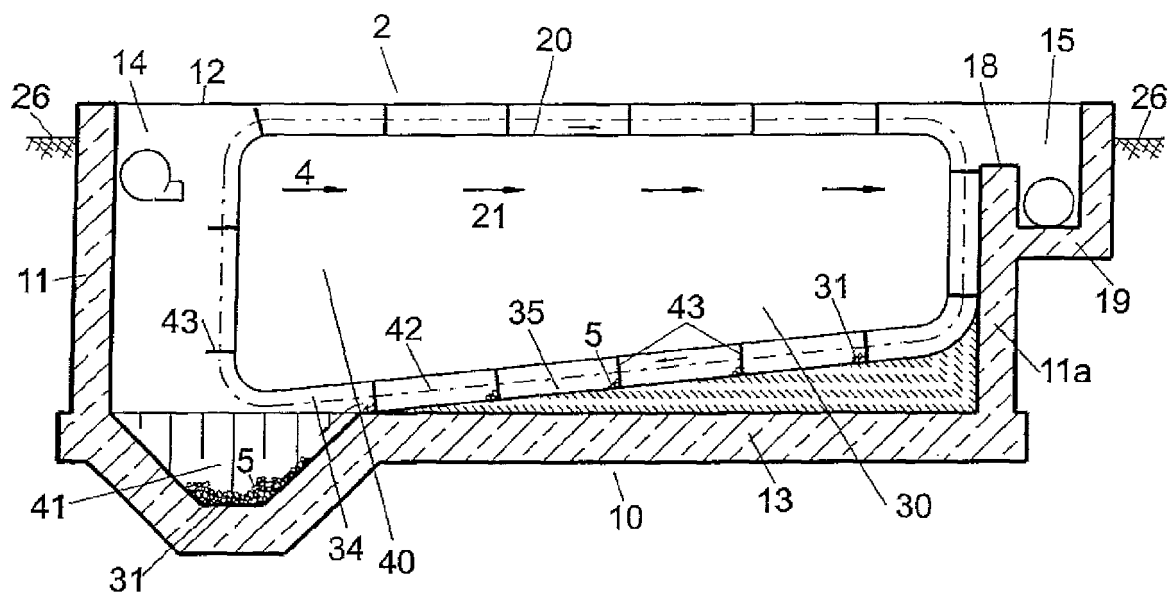


Fig. 3

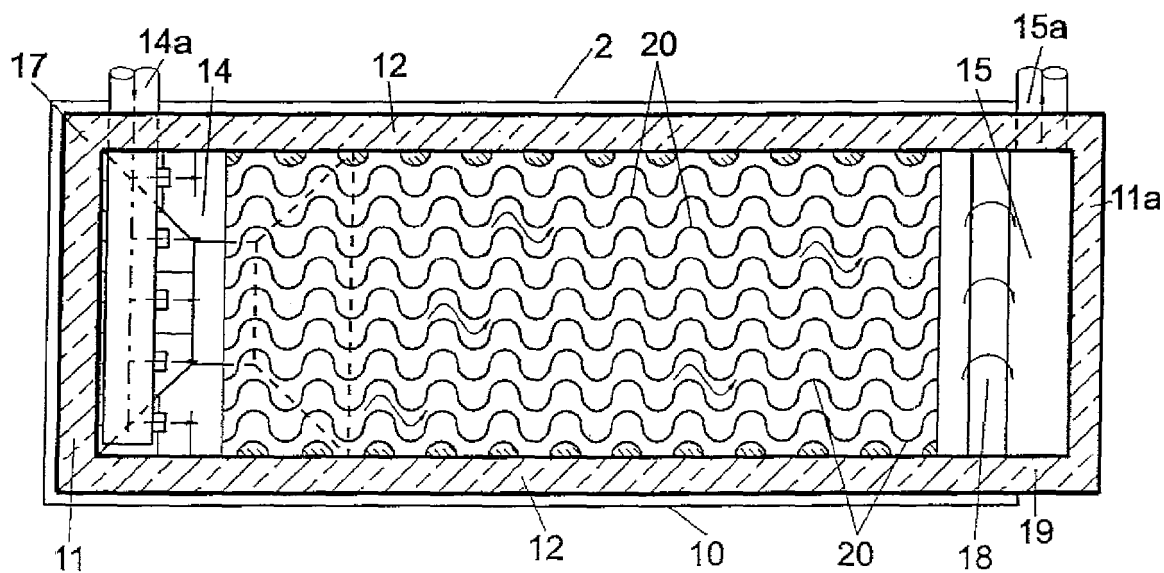


Fig. 5

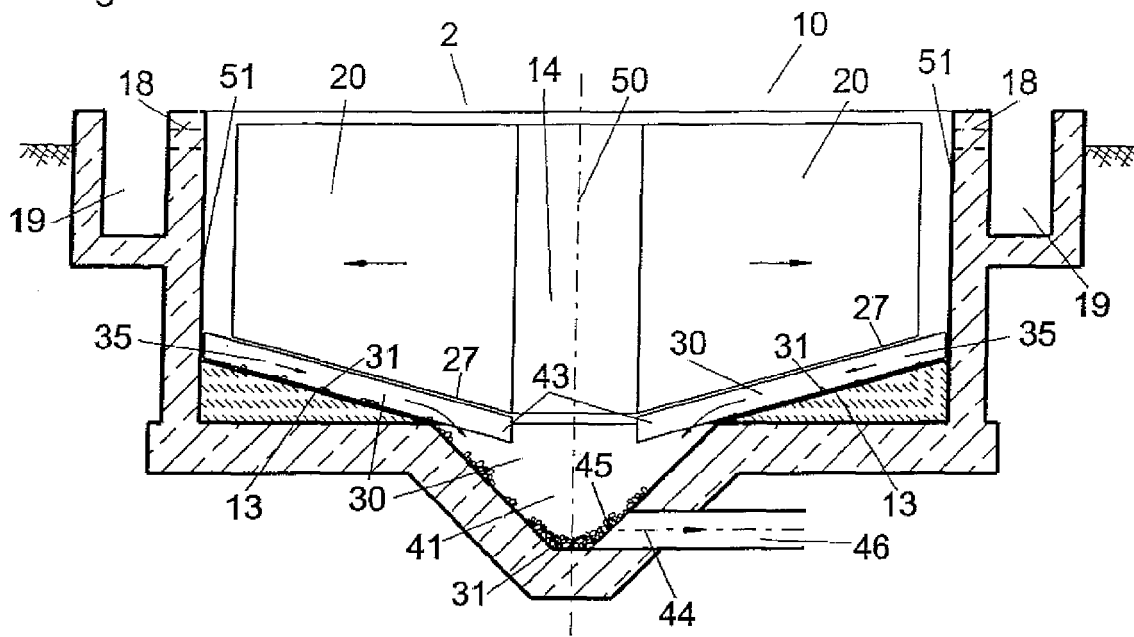
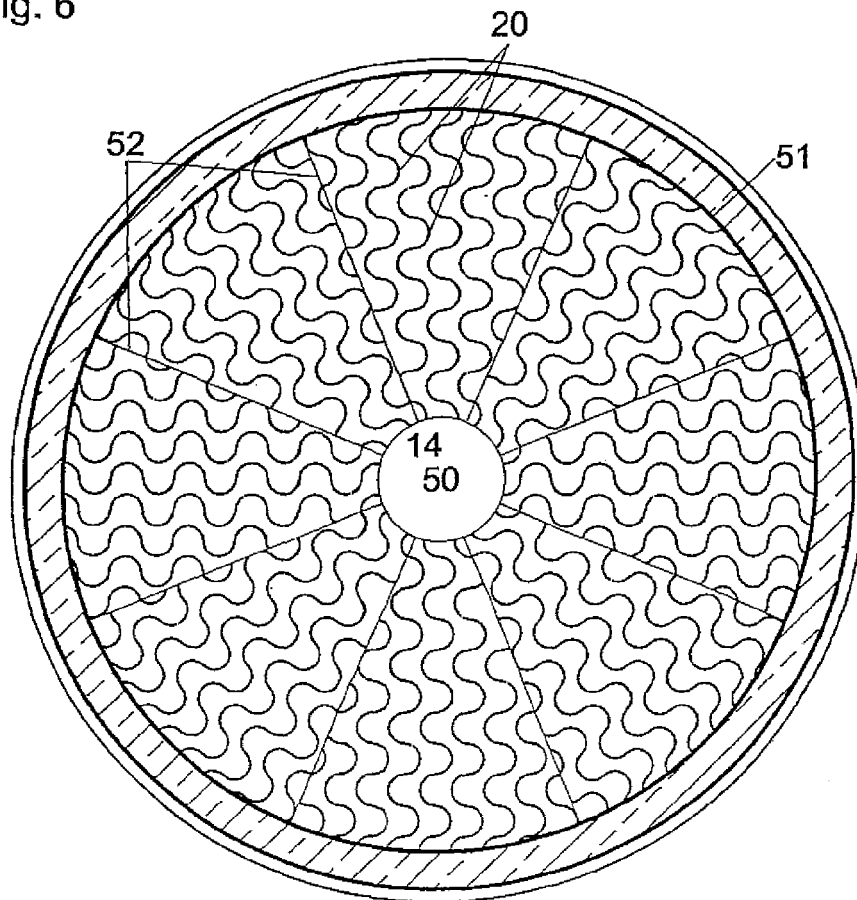


Fig. 6



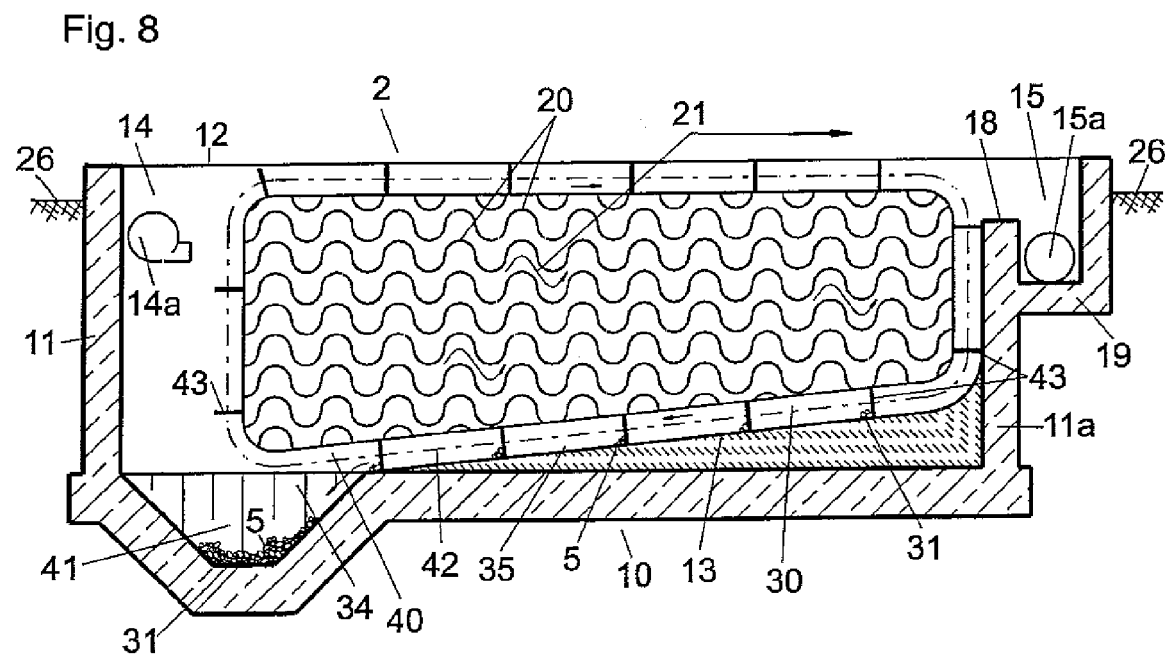
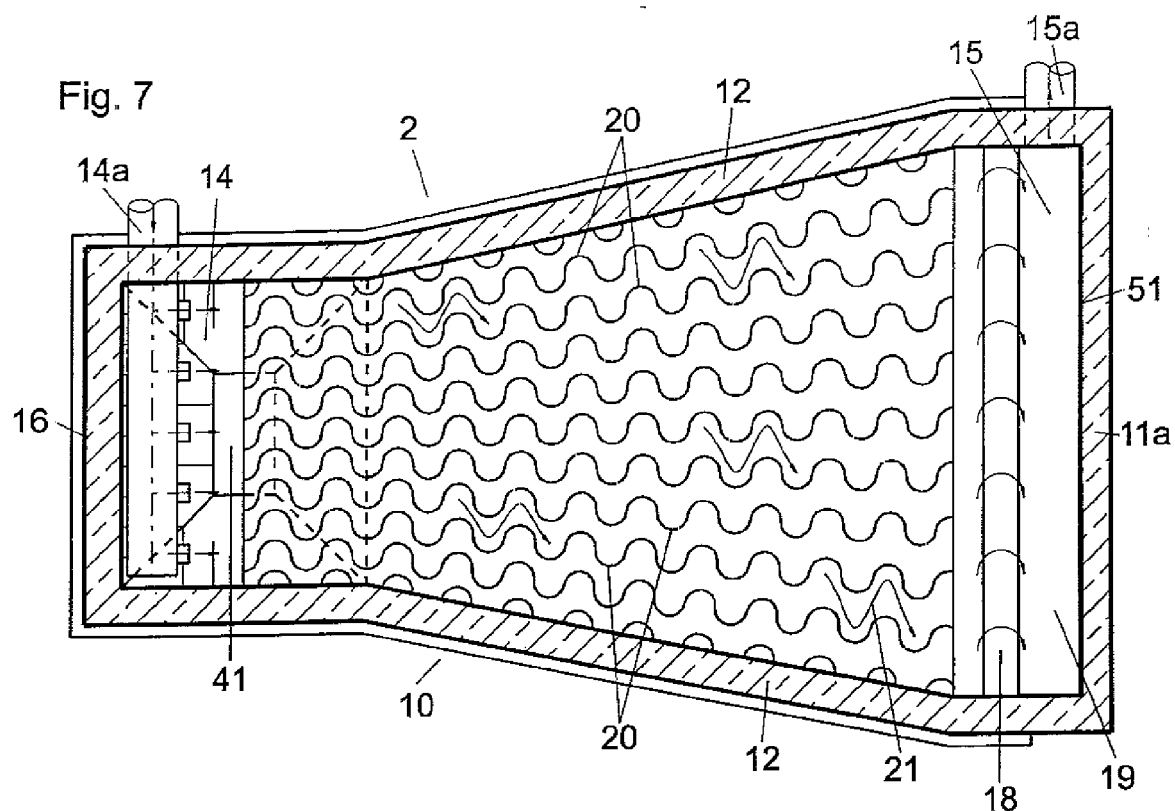


Fig. 9

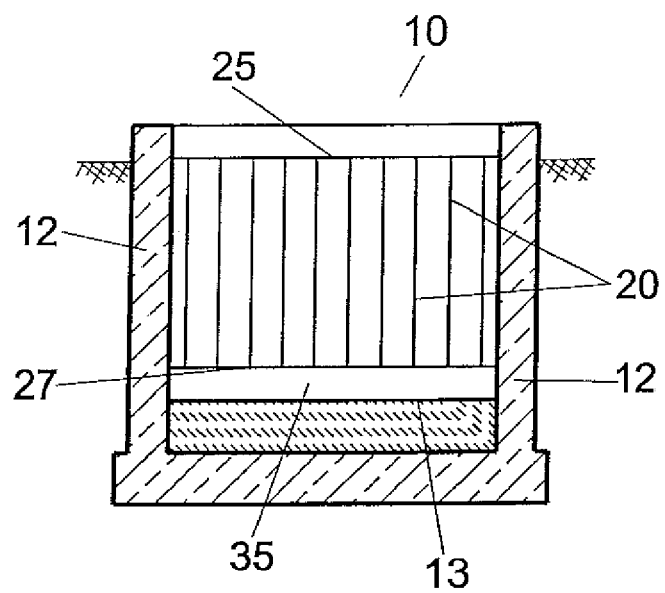


Fig. 10

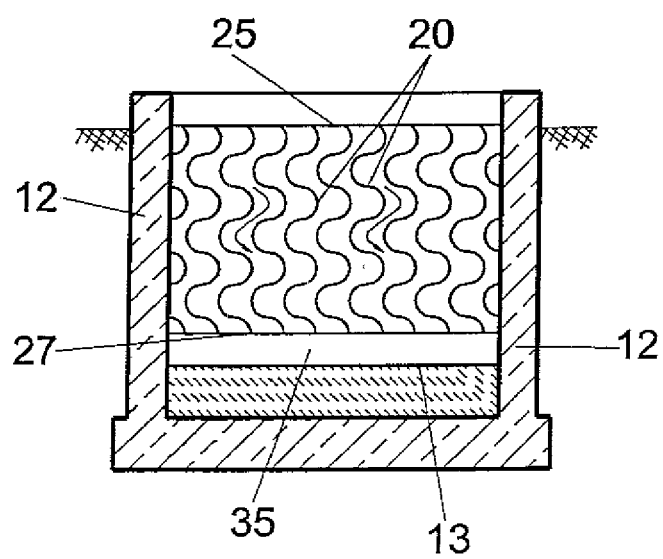
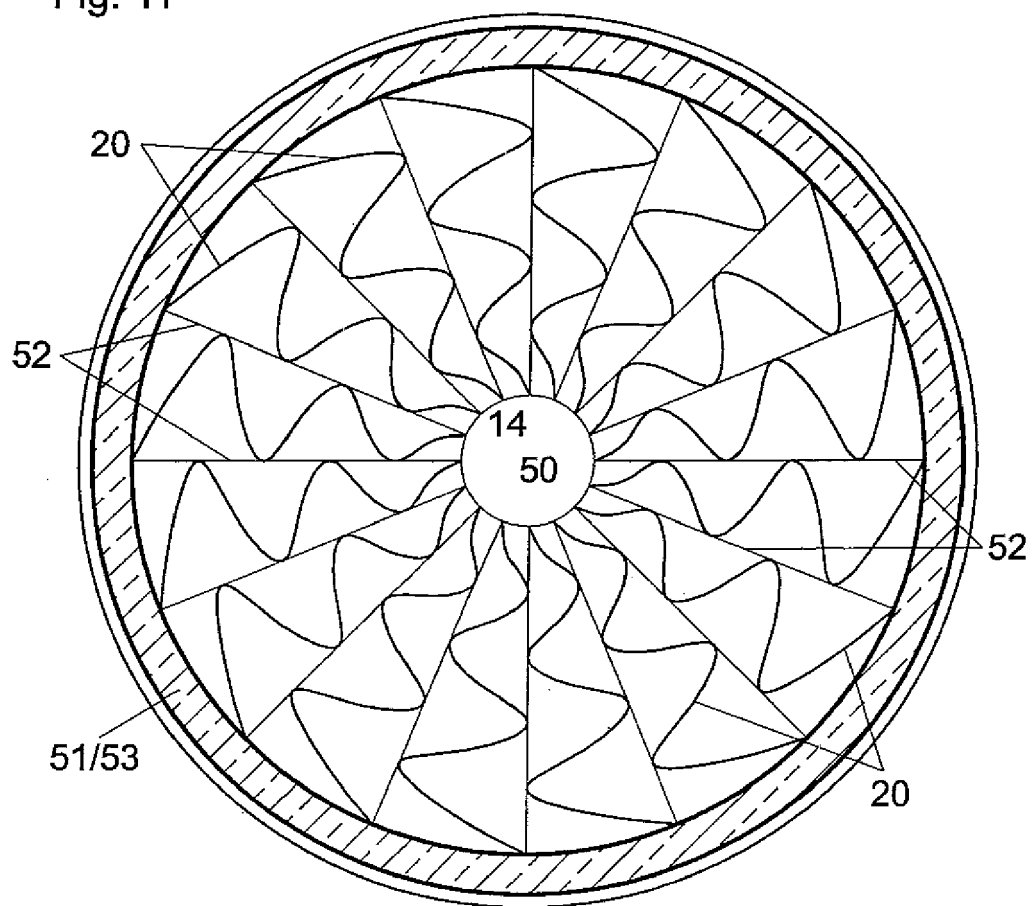


Fig. 11





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 11 4798

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 133 771 A (PIELKENROOD JACOB) 9. Januar 1979 (1979-01-09)	1-7,9-18	INV.
Y	* Spalte 6, Zeile 34 - Zeile 54; Abbildung 7 *	8	B01D21/00 E03F5/14 E03F5/16 B01D21/06 B01D21/24
X	US 3 837 501 A (PIELKENROOD J) 24. September 1974 (1974-09-24)	1-7,9-18	
Y	* Spalte 3, Zeile 23 - Spalte 9, Zeile 35; Abbildungen 1-13 *	8	
X	US 3 957 656 A (CASTELLI JOSEPH L) 18. Mai 1976 (1976-05-18)	1-7,9-18	
	* das ganze Dokument *		
X	DE 25 51 623 A1 (WILMS GMBH) 2. Juni 1977 (1977-06-02)	1-7,9-18	
	* das ganze Dokument *		
X	DE 35 20 217 A1 (VYSOKE UCENI TECH BRNE [CS]) 2. Januar 1986 (1986-01-02)	1-18	
	* das ganze Dokument *		
X	FR 1 098 155 A (S E T U D E) 19. Juli 1955 (1955-07-19)	1-7,9-18	B01D E03F
	* das ganze Dokument *		
X	US 3 618 778 A (BENTON JOSEPH H ET AL) 9. November 1971 (1971-11-09)	1-7,9-18	
	* das ganze Dokument *		
Y	DE 550 849 C (NOMDO JACOB MULDER) 23. Mai 1932 (1932-05-23)	8	
	* Seite 1, Zeile 51 - Seite 2, Zeile 7 *		
Y	US 3 666 112 A (PIELKENROOD JACOB ET AL) 30. Mai 1972 (1972-05-30)	8	
	* Spalte 3, Zeile 72 - Spalte 4, Zeile 5; Abbildungen 11-14 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 23. Januar 2008	Prüfer Roider, Josef
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

4
EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 11 4798

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-01-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4133771	A	09-01-1979	KEINE		
US 3837501	A	24-09-1974	AR	203255 A1	29-08-1975
			AT	327955 B	25-02-1976
			AT	98971 A	15-05-1975
			BE	762212 A2	01-07-1971
			CA	996471 A1	07-09-1976
			DE	2103890 A1	26-08-1971
			DK	139929 B	21-05-1979
			FR	2079286 A5	12-11-1971
			GB	1351801 A	01-05-1974
			JP	53020714 B	28-06-1978
			MY	18777 A	31-12-1977
			NL	7001713 A	10-08-1971
			NL	7004494 A	29-09-1971
			NO	133691 B	08-03-1976
			SE	373292 B	03-02-1975
US 3957656	A	18-05-1976	KEINE		
DE 2551623	A1	02-06-1977	DE	7536559 U	27-02-1986
DE 3520217	A1	02-01-1986	CS	249673 B1	16-04-1987
			FR	2565578 A1	13-12-1985
			GB	2161714 A	22-01-1986
FR 1098155	A	19-07-1955	KEINE		
US 3618778	A	09-11-1971	JP	48020273 B	20-06-1973
DE 550849	C	23-05-1932	KEINE		
US 3666112	A	30-05-1972	AT	306661 B	25-04-1973
			BE	752556 A2	01-12-1970
			CA	959767 A1	24-12-1974
			DE	2030618 A1	07-01-1971
			DK	130456 B	24-02-1975
			FI	51284 B	31-08-1976
			FR	2051367 A5	02-04-1971
			GB	1317046 A	16-05-1973
			NL	6909974 A	30-12-1970
			NL	6911882 A	08-02-1971
			NL	6911883 A	08-02-1971
			NO	126777 B	26-03-1973
			SE	366219 B	22-04-1974

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4121392 A1 [0004] [0006] [0007] [0010] [0014]
- DE 3529760 C2 [0004]
- DE 10012379 A1 [0004]
- DE 19830082 C1 [0005] [0006]
- DE 29623203 U1 [0005]
- DE 8523894 U1 [0006]
- DE 10012379 [0006]
- DE 3641365 C2 [0008]
- DE 29712469 U1 [0008]
- DE 4121393 A1 [0009]